

Gurtstrafferaggregat

Die Erfindung betrifft ein Gurtstrafferaggregat eines auf einem Gurtwickel aufrollbaren Sicherheitsgurtes für einen Insassen auf einem Sitz in einem Fahrzeug, insbesondere Kraftfahrzeug, mit

- einer mit dem Gurtwickel antriebsverbundenen Rückholeinrichtung zur selbsttätigen Verkürzung des Gurtes,
- einer bei vorgegebenen Parametern, insbesondere vorgegebener Verzögerung oder Beschleunigung des Fahrzeuges bzw. seines Aufbaus und/oder Überschreitung einer vorgegebenen Auszugsgeschwindigkeit des Gurtes, wirksamen Auszugssperre des Gurtes,
- einer Sensorik, welche gefahren- und/oder unfallge- neigte Fahrsituationen zu erkennen vermag und
- eine mit der Sensorik zusammenwirkende, mittels zugeordneten Motors antreibbare reversible Spannvorrichtung, deren Motor den Gurtwickel in Abhängigkeit von Signalen der Sensorik in Spannrichtung des Gurtes antreibt und eine erhöhte Gurtspannung einstellt.

Derzeit in Kraftfahrzeugen serienmäßig eingebaute Gurtstrafferaggregate besitzen typischerweise eine durch Spiralfeder betätigte Rückholeinrichtung. Diese gewährleistet, dass der Gurt bei Nichtgebrauch selbsttätig aufgewickelt wird und bei Gebrauch auf die notwendige Länge ausgezogen bzw. (langsamen) Bewegungen des Insassen folgen kann.

Die Auszugssperre arbeitet mit mechanischen Riegelorganen, die einerseits durch Trägheitskörper und andererseits durch Fliehkraftkörper gesteuert werden können. Die Trägheitskörper verlagern sich aus einer riegelunwirksamen Position in eine riegelwirksame Position, wenn auf den Fahrzeugaufbau wirkende Kräfte einen geringen Schwellwert überschreitende Aufbaubeschleunigung bzw. -verzögerung verursacht. Die Fliehkraftkörper werden regelwirksam, wenn der zur Aufnahme des Gurtes dienende Gurtwickel mit einer einen Schwellwert überschreitenden Drehbeschleunigung bzw. ruckartig in Auszugsrichtung des Gurtes gedreht wird. Durch die vorgenannten Maßnahmen ist gewährleistet, dass der Gurt bei gefährlichen Fahrsituationen oder Unfällen gegen ein - weiteres - Ausziehen des Gurtes sicher arretiert wird.

Zur Verbesserung des Komforts kann zur Betätigung der Rückholeinrichtung vorgesehene Spiralfeder gemäß der DE 39 38 081 A1 ein Elektromotor zugeordnet sein, mit dem sich das relativ stationäre Widerlager der vorgenannten Feder verstellen läßt. Auf diese Weise kann die Gurtspannung verändert und insbesondere erreicht werden, dass auch bei sehr weit ausgezogenem Gurt, wie es bei überdurchschnittlicher Körpergröße oder -fülle des Insassen notwendig ist, die Spannung des Gurtes vergleichsweise gering bleibt und dementsprechend der Tragekomfort verbessert wird. Sobald der Gurt zum Aufwickeln zurückgeführt wird, wird das relativ stationäre Widerlager vom vorgenannten Motor in eine Ausgangsstellung zurückgeführt, um den Gurt sicher aufwickeln zu können.

Ähnliche Anordnungen werden auch in der DE 41 12 620 A1 sowie der DE 195 01 076 A1 dargestellt.

Aus der DE 100 05 010 A1 sowie der DE 100 13 870 A1 ist es bekannt, Gurtstrafferaggregate mit einer motorisch angetriebenen reversiblen Spannvorrichtung zu versehen, um

in Abhängigkeit von Signalen einer Sensorik, die gefährliche und/oder unfallgeneigte Fahrsituationen zu erkennen vermag, die Gurtspannung zu erhöhen. Die Sensorik kann beispielsweise eine fahrerseitige Betätigung von Fahr- und Bremspedalen und/oder die Relativgeschwindigkeit des Fahrzeuges sowie seinen Abstand zu einem voraus fahrenden Fahrzeug oder Objekt und/oder die Sitzposition des durch den Gurt gesicherten Insassen erkennen. Damit wird die Möglichkeit geboten, die reversible Spannvorrichtung dazu einzusetzen, den gesicherten Insassen bei gefährlichen Fahrsituationen mit erhöhten und gegebenenfalls unterschiedlichen Kräften in eine vorgegebene Sitzposition zu ziehen und/oder mit verringerten Kräften in einer solchen Sitzposition zu halten.

Die vorgenannte reversible Spannvorrichtung ist zu unterscheiden von einer oftmals vorhandenen irreversiblen Spannvorrichtung, die typischer Weise pyrotechnisch betätigt wird, sobald ein im Fahrzeug vorhandener Sensor eine - starke - Kollision meldet. Für einen Einsatz bei lediglich gefahrengeneigten Fahrsituationen, denen nicht zwingend ein Unfall nachfolgen muß, sind irreversibile Spannvorrichtungen schon deshalb ungeeignet, weil sie nur zu einmaliger Betätigung vorgesehen sind und nach einmaliger Betätigung einen Werkstattaufenthalt des Fahrzeuges erfordern, um die irreversibile Spannvorrichtung erneut einsatzfähig zu machen.

Aufgabe der Erfindung ist es nun, eine reversible Spannvorrichtung zu schaffen, welche es in konstruktiv einfacher Weise ermöglicht, unterschiedliche Zugkräfte für den Gurt einzustellen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass zwischen dem Motor der reversiblen Spannvorrichtung und dem Gurtwickel ein Zwei-Wege-Getriebe angeordnet ist, dessen Wege unterschiedliche Übersetzungen mit entspre-

chend unterschiedlicher Verstärkung des gurtwickelseitigen Drehmomentes gegenüber dem Motordrehmoment aufweisen, wobei der Weg mit hoher Drehmomentverstärkung bei einem von der Sensorik erzeugbaren Signal für unfallgeneigte Fahrsituationen und der andere Weg bei fehlendem derartigen Signal und/oder bei einem von der Sensorik erzeugbaren Signal für eine lediglich gefährliche Fahrsituation einschaltbar bzw. eingeschaltet ist.

Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, im Hinblick auf die derzeit vergleichsweise geringe Belastbarkeit elektrischer Bordnetze von Fahrzeugen für die Betätigung der reversiblen Spannvorrichtung relativ leistungsschwache, schnell laufende Elektromotoren einzusetzen und das jeweils am Gurtwickel gewünschte hohe Drehmoment mittels eines zwischen Motor und Gurtwickel angeordneten Untersetzungsgetriebes bereit zu stellen. Durch das erfindungsgemäße Zwei-Wege-Getriebe lassen sich dabei ohne weiteres unterschiedliche Gurtspannungen erzeugen, denn die beiden Wege des Getriebes weisen unterschiedliche Übersetzungen mit entsprechend unterschiedlicher Verstärkung des gurtwickelseitigen Drehmomentes gegenüber dem Motordrehmoment auf. Der Weg mit hoher Drehmomentverstärkung wird beim Signal für unfallnahe Fahrsituationen und der andere Weg bei weniger gefährlichen Situationen eingeschaltet.

Eine besondere konstruktive Einfachheit ergibt sich, wenn das Zwei-Wege-Getriebe durch Drehrichtungsumkehr des Motors umschaltbar ist und der Gurtwickel relativ zum Motor bei Einschaltung des einen Weges in einer Drehrichtung und bei Einschaltung des anderen Weges in entgegengesetzter Richtung dreht, d.h. unabhängig von der wechselnden Drehrichtung des Motors dreht der Gurtwickel in Aufwickelrichtung, und zwar je nach Drehrichtung des Motors mit unterschiedlicher Wickelkraft.

Im Übrigen ist vorteilhaft, dass die den Drehrichtungen des Motors zugeordneten Wege des Zwei-Wege-Getriebes zwangsläufig und ohne besondere Steuerungsmaßnahmen einschaltbar sind, wenn zwei Freiläufe vorgesehen sind, die jeweils einem der Wege des Getriebes zugeordnet sind, wobei der eine Freilauf in der einen Drehrichtung und andere Freilauf in der anderen Drehrichtung des Motors schließt.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist vorgesehen, dass zwischen Eingang und Ausgang des Zwei-Wege-Getriebes, das heißt zwischen dessen Motoranschluß und dessen Gurtwickelanschluß, einerseits ein direkter Kraftschluß und andererseits ein im Vergleich zum Kraftschluß ins Langsame übersetzter formschlüssiger Durchtrieb angeordnet sind, welcher bei Bewegung des Ausgangs in der Spannrichtung des Gurtwickels zugeordneter Bewegungsrichtung in Richtung des Eingangs zwangskopplungsfrei ist. Bei dieser Ausführungsform werden die beiden Wege des Getriebes in Abhängigkeit von der Gurtspannung wirksam: Solange der Gurt nur von einer geringen Kraft beaufschlagt wird, läßt sich der Gurtwickel mit geringem Drehmoment in Spannrichtung des Gurtes drehen. Solange dieses geringe Drehmoment kleiner bleibt als das über den Kraftschluß übertragbare Drehmoment, wird der Getriebeausgang über den direkten Kraftschluß angetrieben.

Wenn nun die Spannung des Gurtes ein größeres Maß erreicht, reicht der Kraftschluß nicht mehr aus, den Widerstand zu überwinden, der einer Drehung des Gurtwickels in Spannrichtung der Gurtes entgegenwirkt. Dies hat zur Folge, dass die kraftschlüssigen Getriebeelemente durchrutschen und praktisch unwirksam werden. Nunmehr wird die Drehgeschwindigkeit des Gurtwickels durch den stark unteretzten, formschlüssigen Durchtrieb bestimmt.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform kann der form-schlüssige Durchtrieb gegenüber vom Ausgang auf den Eingang rückwirkenden Kräften und Drehmomenten selbsthemmend ausgebildet sein, so dass der Motor der reversiblen Gurtstrafferanordnung nach Einstellung einer gewünschten Gurtspannung praktisch keine Haltekraft erzeugen muß.

Im übrigen wird hinsichtlich bevorzugter Merkmale der Erfindung auf die Ansprüche sowie die nachfolgende Beschreibung der Zeichnung verwiesen, anhand der besonders bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung näher dargestellt werden.

Schutz wird nicht nur für die ausdrücklich dargestellten oder beschriebenen Merkmalskombinationen, sondern prinzipiell für beliebige Unterkombinationen der vorgenannten Merkmalskombinationen beansprucht.

Dabei zeigt:

Fig. 1 eine schematisierte Darstellung eines erfindungsgemäßen Gurtstrafferaggregates,

Fig. 2 einen Axialschnitt eines als Planetengetriebe ausgebildeten Zwei-Wege-Getriebes, dessen Wege durch Drehrichtungswechsel eines Getriebseingangs ein- bzw. umgeschaltet werden,

Fig. 3 einen Axialschnitt eines Zwei-Wege-Stirnradgetriebes, dessen Wege ebenfalls durch Drehrichtungswechsel eines Getriebeeingangs ein- bzw. umgeschaltet werden,

Fig. 4 ein Schnittbild entsprechend der Schnittebene IV-IV in Fig. 3,

Fig. 5 einen Axialschnitt eines Zwei-Wege-Getriebes, dessen Wege in Abhängigkeit vom übertragenen Drehmoment wirksam werden,

Fig. 6 ein Schnittbild gemäß der Schnittlinie VI-VI in Fig. 5, und

Fig. 7 eine schematische Darstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels eines Zwei-Wege-Getriebes.

Entsprechend Fig. 1 besitzt ein Sicherheitsgurt 1 in bekannter Weise eine Schlosszunge 2, die sich in ein Gurtschloss 3 einführen bzw. vom Gurtschloss 3 trennen lässt. Der Sicherheitsgurt 1 wird auf einen Wickel 4 aufgewickelt, derart, dass der Sicherheitsgurt 1 die jeweils gewünschte bzw. benötigte Länge hat, wie weiter unten dargestellt wird.

Dem Wickel 4 ist in bekannter Weise eine mechanische Auszugssperre 5 zugeordnet, die den Wickel 4 gegen eine Drehung in Abwickelrichtung des Sicherheitsgurtes sperrt, wenn die Drehgeschwindigkeit des Wickels 4 und/oder die Beschleunigung oder Verzögerung des Fahrzeugaufbaus, innerhalb dessen der Sicherheitsgurt 1 angeordnet ist, einen Schwellwert überschreiten.

Die Auszugssperre 5 ist mit einer Rückholeinrichtung 6 kombiniert, welche in bekannter Weise durch eine nicht dargestellte Spiralfeder gebildet sein kann, die einerseits an einem stationären Widerlager und andererseits an einem relativ zum Wickel 4 drehfesten Widerlager befestigt ist und den Wickel 4 mit relativ geringer Kraft in Aufwickelrichtung des Gurtes 1 zu drehen sucht.

Des Weiteren kann dem Wickel 4 eine irreversible Spannvorrichtung 7 zugeordnet sein, die in bekannter Weise pyrotechnisch arbeitet und gezündet wird, wenn eine fahr-

zeugseitige Sensorik eine Kollision bzw. eine unmittelbar bevorstehende Kollision des Fahrzeuges erkennt. In diesem Falle bewirkt die Spannvorrichtung 7 eine irreversible Gurtstraffung mit starker Kraft und schnellen Gurtstraffung, z.B. bis zu 4.000 N. Dadurch kann erreicht werden, dass der durch den Sicherheitsgurt 1 gesicherte Insasse auf seinem Sitz sicher und praktisch ohne Bewegungsspielraum festgehalten und dementsprechend optimal vor Kollisionen mit Innenraumteilen des Fahrzeuges geschützt wird.

Außerdem ist der Wickel 4 mit einer reversiblen Spannvorrichtung 8 verbunden. Die reversible Spannvorrichtung 8 hat die Aufgabe, den Gurt 1 bei vorgegebenen Situationen vorübergehend zu spannen. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, das Verkehrsgeschehen in der Umgebung und insbesondere vor dem Fahrzeug mit nicht dargestellter Sensorik zu überwachen, um gefahrengeneigte Situationen mit erhöhter Unfallwahrscheinlichkeit zu erkennen. In solchen Fällen soll dann die reversible Spannvorrichtung 8 bewirken, dass der Insasse in eine vorgegebene Normal-Sitzposition gebracht bzw. in dieser Position gehalten wird. Dazu wird der Gurt 1 mit entsprechender Kraft, bis zu etwa 1.000 N, beaufschlagt.

Vorzugsweise überwacht die Sensorik auch die Sitzposition des Insassen, um die Steuerung der Gurtspannung optimieren zu können. Wenn sich der Insasse bei einer gefahrengeneigten Situation außerhalb der Normal-Sitzposition befindet, erzeugt die Spannvorrichtung 8 eine hohe Zugkraft, z.B. bis zu 1.000 N, um den Insassen in die Normal-Sitzposition zu ziehen. Wenn der Insasse bei einer unfallgeneigten Situation seine Normal-Sitzposition einnimmt, wird der Gurt mit deutlich verminderter Kraft gespannt, z.B. 100 bis 300 N, um lediglich eine eventuelle Lose des Gurtes 1 zurückzuführen.

Die reversible Spannvorrichtung 8 kann im wesentlichen aus einem Elektromotor 9 sowie einem den Elektromotor 9 mit dem Wickel 4 antriebsmäßig koppelnden Zwei-Wege-Getriebe 10 bestehen.

Die beiden Wege des Getriebes weisen deutlich unterschiedliche Übersetzungen auf, so dass das am Wickel 4 zur Verfügung stehende Drehmoment bei gleichem Motormoment entsprechend unterschiedlich ist, je nach dem, welcher Weg des Getriebes eingeschaltet ist.

Die Umschaltung zwischen den Getriebewegen erfolgt vorzugsweise durch Drehrichtungsumkehr des Elektromotors 9, wobei die beiden Wege so ausgebildet sind, dass der Wickel 4 unabhängig von der Drehrichtung des antreibenden Motors 9 über jeden Getriebeweg in Aufwickelrichtung des Gurtes 1 angetrieben wird.

Die Fig. 2 zeigt nun ein Beispiel eines derartigen Zwei-Wege-Getriebes 10, welches als Planetengetriebe ausgebildet ist.

Ein nicht dargestellter, in Vorwärts- und Rückwärtsrichtung antreibbarer Elektromotor ist antriebsmäßig mit der Welle 11 des Sonnenrades 12 des Planetengetriebes verbunden. Das Sonnenrad 12 kämmt mit den Planetenrädern 13, deren Planetenträger 14 über einen ersten Freilauf 15 an einen stationären Gehäusering 16 und über einen zweiten Freilauf 17 an die Welle 11 ankuppelbar ist. Die Freiläufe 15 und 17 sind so ausgebildet, dass der erste Freilauf 15 nur eine Drehung des Planetenträgers in der einen Drehrichtung zulässt, und dass der andere Freilauf 17 sperrt, wenn sich die Welle 11 in dieser Richtung relativ zum Planetenträger zu drehen sucht.

Wenn also die Welle 11 in der einen Richtung, d.h. entsprechend dem Pfeil P_1 angetrieben wird, sind die Welle

11 und der Planetenträger 14 miteinander drehfest gekuppelt und der Planetenträger 14 dreht sich relativ zum Gehäuse ring 16 in Drehrichtung der Welle 11.

Wenn sich die Welle 11 in entgegengesetzter Richtung, d.h. entsprechend dem Pfeil P_2 dreht, sperrt der zweite Freilauf 15, und der Planetenträger 14 dreht sich nicht zusammen mit der Welle 11 in Pfeilrichtung P_2 .

Dementsprechend wird das Hohlrad 18 unabhängig von der Antriebsrichtung der Welle 11 immer in Pfeilrichtung P_1 angetrieben. Ein am Hohlrad 18 ausgebildetes Ausgangsrad, z.B. ein Riemenrad 19 oder Zahnrad oder Antriebswelle, ist derart mit dem in Fig. 2 nicht dargestellten Gurtwickel 4 antriebsverbunden, dass der Gurtwickel 4 bei dieser Drehrichtung sich in Aufwickelrichtung des Gurtes 1 dreht.

Bei Drehung der Welle 11 in Richtung P_1 wird das Ausgangs- bzw. Riemenrad 19 mit im Vergleich zum Motordrehmoment geringem Drehmoment angetrieben, während bei Drehrichtung der Welle 11 in Richtung des Pfeiles P_2 eine erhebliche Drehmomentverstärkung auftritt.

Die Freiläufe 15 und 17 sind vorzugsweise mit Spiel ausgestaltet, derart, dass die Welle 11 jeweils erst einen gewissen Drehweg in der einen oder anderen Drehrichtung zurücklegen muss bevor einer der beiden Freiläufe 15 und 17 sperrt. Durch dieses Spiel kann in weiter unten dargestellter Weise gewährleistet werden, dass sich der Gurt 1 mit geringer Kraft ausziehen lässt, ohne dass das Getriebe der Fig. 2 den Gurtwickel 4 sperrt bzw. der die Welle 11 treibende Elektromotor mitgedreht werden müsste.

In den Fig. 3 und 4 ist ein als Stirnradgetriebe ausgebildetes Zwei-Wege-Getriebe dargestellt. Hier treibt ein nicht dargestellter Elektromotor eine Eingangswelle 20,

die sich antriebsmäßig mit unterschiedlichen Getriebeübersetzungen mit einer Ausgangswelle bzw. einem Ausgangsrad 21 koppeln lässt, welches seinerseits mit dem nicht dargestellten Gurtwickel verbunden ist.

Auf der Eingangswelle ist ein erstes Zahnrad 22 mit einem ersten Freilauf 23 angeordnet. Dieses kämmt mit einem drehfest mit dem Ausgangsrad 21 verbundenen Zahnrad 24. Der Freilauf 23 ist so ausgebildet, dass die Welle 20 mit dem Zahnrad 22 nur dann antriebsgekoppelt ist, d.h. der Freilauf 23 sperrt nur dann, wenn die Eingangswelle 20 vom nicht dargestellten Motor in der einen Drehrichtung angetrieben wird.

Des Weiteren ist auf der Eingangswelle 20 ein zweites Zahnrad 25 mit einem zweiten Freilauf 26 angeordnet, der seinen Sperrzustand einnimmt, wenn die Eingangswelle in der zur vorgenannten Drehrichtung entgegengesetzten Richtung angetrieben wird. Das zweite Zahnrad 25 kämmt mit einem Zahnrad 27, welches mit einem auf dem Ausgangsrad 21 drehfest angeordneten Zahnrad 28 in Eingriff steht.

Auch hier erfolgt also die Antriebsübertragung je nach Drehrichtung der Eingangswelle 20 und dementsprechend je nach Drehrichtung des die Welle 20 antreibenden Motors über einen von zwei Getriebewegen.

Falls die Antriebsübertragung durch die Zahnräder 22 und 24 bewirkt wird, steht am Ausgangsrad 21 ein im Vergleich zum Moment des antreibenden Motors geringeres Moment zur Verfügung als es der Fall ist, wenn die Antriebsübertragung über die Zahnräder 25, 27 und 28 erfolgt.

Die der Eingangswelle 20 zugeordneten Teile der Freiläufe 23 und 26 besitzen gegenüber der Welle 20 ein gewisses Drehspiel, welches beispielsweise durch einen Nutkeil 29 gewährt wird. Die Freiläufe 23 und 26 können auch unten

an der Welle 20 angeordnet sein, beispielsweise zwischen Zahnrad 24 und Antriebswelle 21 bzw. Zahnrad 28 und Antriebswelle 21.

Des Weiteren ist zwischen dem Ausgangsrad 21 und der Eingangswelle 20 eine Rutschkupplung mit den Rutschkupplungselementen 30' und 30'' angeordnet. Innerhalb des vorgenannten Spieles treibt damit der die Welle 20 antreibende Motor das Ausgangsrad 21 je nach Drehrichtung des Motors in der einen oder anderen Drehrichtung an, bevor Drehrichtung und -geschwindigkeit des Ausgangsrades 21 jeweils durch den Formschluß der Zahnräder 22 und 24 bzw. 25, 27 und 28 vorgegeben werden.

Die Möglichkeit, das Ausgangsrad 21 auch in einer Rückwärtsrichtung anzutreiben, kann dazu genutzt werden, eine nur in Fig. 1 schematisch dargestellte Schaltkupplung 31 zu steuern, die zwischen dem gurtseitigen Ausgang des Getriebes 10 und dem Gurtwickel 4 angeordnet ist und in Abhängigkeit von der Drehrichtung des Ausgangs des Getriebes 10 schließt bzw. öffnet.

Immer wenn der Ausgang des Getriebes 10 in einer der Aufwickelrichtung des Gurtes 1 entsprechenden Drehrichtung angetrieben wird, schließt die Kupplung 31, so dass die reversible Spannvorrichtung 8 eine reversible Straffung des Gurtes 1 bewirken kann. Wird nun der Ausgang des Getriebes 8 innerhalb des Spieles der Freiläufe dieses Getriebes in einer der Abwickelrichtung des Gurtes 1 entsprechenden Drehrichtung angetrieben, öffnet die Kupplung 31, mit der Folge, dass der Gurt 1 vom Insassen ausgezogen werden kann, ohne dass diese Auszugsbewegung durch das Getriebe 10 oder den stehenden Motor 9 behindet werden könnte.

Das Rutschmoment der Rutschkupplungselemente 30' und 30'' ist so eingestellt, dass ein für das Öffnen der Kupplung 31 notwendiges Moment übertragen werden kann.

Funktionsmäßig entsprechende Rutschkupplungselemente können bei der Ausführungsform der Fig. 2 zwischen der Welle 11 und dem Ausgangsrads 19 angeordnet sein, welches dann seinerseits über die Kupplung 31 der Fig. 1 mit dem Gurtwickel 4 antriebsgekoppelt ist.

Bei den oben anhand der Zeichnungen dargestellten Ausführungsformen kann also der Elektromotor 9 einerseits die Antriebsverbindung zum Gurtwickel 4 öffnen, so dass der jeweilige Insasse den Gurt 1 leicht ausziehen kann. Andererseits kann der Elektromotor 9 den Gurtwickel 4 mit unterschiedlich großem Moment antreiben, und zwar in Aufwickelrichtung des Gurtes 1, um eine reversible Gurtstraffung vorzunehmen. Falls diese Gurtstraffung mit großer Kraft, beispielsweise 1.000 N, erfolgen soll, arbeitet der Motor 9 in derjenigen Drehrichtung, in der das Zwei-Wege-Getriebe 10 mit vergleichsweise großer Übersetzung arbeitet und dementsprechend am Getriebeausgang ein im Vergleich zum Motormoment besonders hohes Drehmoment abgreifbar ist.

Bei der in den Fig. 5 und 6 dargestellten Ausführungsformen treibt der Elektromotor 9 die Eingangswelle 33 des Zwei-Wege-Getriebes 10. Auf der Eingangswelle 33 sind ein erstes Zahnrad 34 sowie ein zweites Zahnrad 35 parallel zueinander drehfest angeordnet.

Das erste Zahnrad 34 kämmt mit einem Zahnrad 36, welches auf der Eingangsseite einer Rutschkupplung 37 angeordnet ist, deren Ausgang über die Kupplung 31 mit dem Wickel 4' des hier nicht dargestellten Sicherheitsgurtes antriebsverbunden ist.

Ein auf der von der Kupplung 31 abgewandten Seite des Wickels 4 angeordnetes Gehäuse 38 nimmt die Auszugssperre 5 sowie die Rückholeinrichtung 6 (vergleiche Fig. 1) auf.

Das weitere Zahnrad 35 bildet mit einem Zahnrad 39 ein Winkelgetriebe, wobei das Zahnrad 39 über seine Welle drehfest mit einer Schnecke 40 antriebsverbunden ist, die mit einem Schneckenrad 41 zusammen wirkt.

Das Schneckenrad 41 ist über einen Freilauf 42 mit einer drehfest mit dem Ausgang der Rutschkupplung 37 verbundenen Ausgangswelle 43 antriebsverbunden. Der Freilauf 42 ist so ausgebildet, dass er öffnet, wenn die Ausgangswelle 43 relativ zum Schneckenrad 41 in Aufwickelrichtung des Wickels 4 gedreht wird. Eine Drehung der Ausgangswelle 43 relativ zum Schneckenrad 41 in Abwickelrichtung des Wickels 4 wird durch den dann sperrenden Freilauf 42 verhindert.

Die Anordnung der Fig. 5 und 6 funktioniert wie folgt, wobei zunächst davon ausgegangen wird, dass die Kupplung 31 geschlossen ist:

Wenn der Elektromotor 9 in seiner der Spannrichtung des Gurtes zugeordneten Drehrichtung, das heißt in der der Aufwickelrichtung des Gurtwickels 4 entsprechenden Drehrichtung, arbeitet, wird die Drehgeschwindigkeit des Wickels 4 zunächst durch die Zahnräder 34 und 36 bestimmt, solange einer Drehung des Wickels nur Kräfte entgegenwirken, die geringer als das von der Rutschkupplung 37 übertragbare Drehmoment sind. Die Zahnräder 34 und 36, das heißt der eine Weg des Getriebes 10, arbeiten mit deutlich direkterer Übersetzung als der von den Zahnrädern 35, 39 und der Schnecke 40 sowie dem Schneckenrad 41 gebildete zweite Weg des Getriebes 10. Aufgrund des Freilaufs 42 kann der Wickel 4 über die Zahnräder 34 und 36 ohne weiteres mit gegenüber dem Schneckenrad 41 erhöhter

Drehzahl in Aufwickelrichtung des Wickels 4 gedreht werden. Auf diese Weise ist bei Betrieb des Elektromotors 9 eine schnelle Straffung des Gurtes mit geringer, durch das übertragbare Drehmoment der Rutschkupplung 37 bestimmter Maximalkraft möglich.

Sobald die Gurtspannung einen durch das übertragbare Moment der Rutschkupplung 37 bestimmten Schwellwert am Gurtwickel 4 überschreitet, rutscht die Rutschkupplung 37 bei Betrieb des Elektromotors 9 durch, und der Gurtwickel 4 wird nunmehr über den zweiten Getriebeweg mit gegenüber der Drehzahl des Zahnrades 36 deutlich verminderter Drehzahl angetrieben, wobei bei entsprechendem Motordrehmoment bzw. entsprechender Untersetzung des zweiten Getriebeweges - Zahnrad 35, Zahnrad 39, Schnecke 40 und Schneckenrad 41 - hohe Spannkkräfte erreichbar sind, die ggf. ausreichen, den Insassen in eine gewünschte Soll-Sitzposition zu ziehen.

Ggf. kann durch Betrieb des Elektromotors in umgekehrter Laufrichtung die Gurtspannung vermindert werden, wobei die Drehzahl des Wickels 4 wiederum durch den stark unteretzten zweiten Getriebeweg bestimmt wird.

Im übrigen kann die Kupplung 31 geöffnet werden, um den Wickel 4 vom Getriebe 10 abzukoppeln. Auf diese Weise läßt sich insbesondere gewährleisten, dass der Gurt beim Anlegen leicht vom Wickel 4 abgerollt werden kann.

Abweichend von den oben beschriebenen Ausführungsformen sind grundsätzlich auch andere Ausführungsformen möglich, wie beispielsweise in den Figuren 7a, 7b und 7c dargestellt.

In Figur 7a ist eine schematisierte Seiteneinsicht eines Zwei-Wege-Getriebes 10 dargestellt. Die Figuren 7b und 7c zeigen jeweils die Schnitte entlang der Linien A-A bezie-

hungsweise B-B. Das Zwei-Wege-Getriebe 10 unterscheidet sich von dem im Zusammenhang mit den Figuren 3 und 4 beschriebenen Getriebe durch eine andere Anordnung von Zahnrädern, welche sich durch eine kompaktere Bauart auszeichnet. Es sind zum Erreichen dieses Zweckes zwei Zahnräder eingefügt worden, so dass andere Zahnräder kleiner ausgeführt werden können.

Es ist ein Motor 9 vorgesehen, der auf eine Eingangswelle 33 wirkt. Es sind in dem Zwei-Wege-Getriebe 10 zwei Kraftpfade vorgesehen, die durch eine unterschiedliche Drehrichtung des Motors 9 angesteuert werden. Der erste Kraftpfad verläuft über die Zahnräder 53a, 53b, 54 und 55 sowie eine lediglich schematisch dargestellte reibungsbehaftete Klauenkupplung. Der zweite, direktere Kraftpfad läuft über die Zahnräder 50, 51 und 52 sowie die ebenfalls nur schematisch dargestellte reibungsbehaftete Klauenkupplung. Der direktere Kraftpfad hat ein Übersetzungsverhältnis von unter 1:4. Bei dem anderen Kraftpfad liegt das Übersetzungsverhältnis bei ca. 1:12. Gegenüber dem im Zusammenhang mit den Figuren 3 und 4 beschriebenen Ausführungsbeispiel wurden die Zahnräder 51 und 54 eingefügt. Diese sind prinzipiell nicht erforderlich, ermöglichen jedoch, dass die Zahnräder 52 und 55 klein ausgeführt werden können.

Die als reibungsbehaftete Klauenkupplung ausgeführten Elemente befinden sich auf der Abtriebswelle 43 um geringe Reibungsverluste durch nicht mitlaufende Getriebestufen zu haben. Um ein Lösen der Rutschkupplungen zu ermöglichen, muss mindestens eine der beiden Rutschkupplungen als schaltbare Rutschkupplung ausgestaltet sein. Es ist auch denkbar, die Kupplung als eine elektrische Kupplung auszuführen.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Zahnrad 53b direkt mit dem

Zahnrad 55 kämmt. Bei dieser Lösung ist für die Straffrichtung keine Drehrichtungsumkehr des Motors erforderlich.

Gegebenenfalls kann das Getriebe 10 entfallen, wenn der Motor 9 ein steuerbares großes Drehmoment erzeugen kann, wobei die Steuerung beispielsweise durch Umschalten von elektrischen Motorwicklungen möglich ist.

Im Übrigen kann anstelle des durch Drehrichtungsänderung des Getriebeeingangs² umschaltbaren Getriebes 10 auch ein „normales“ Schaltgetriebe vorgesehen sein, welches beispielsweise mittels elektrischer Steuerelemente zwischen unterschiedlichen Übersetzungsstufen umgeschaltet wird.

Patentansprüche

1. Gurtstrafferaggregat eines auf einen Gurtwickel (4) aufrollbaren Sicherheitsgurtes (1) für einen Insassen auf einem Sitz in einem Fahrzeug, insbesondere Kraftfahrzeug, mit
 - einer mit dem Gurtwickel antriebsverbundenen Rückholeinrichtung (6) zur selbsttätigen Verkürzung des Gurtes,
 - einer bei vorgegebenen Parametern, insbesondere vorgegebener Verzögerung oder Beschleunigung des Fahrzeuges bzw. seines Aufbaus und/oder Überschreitung einer vorgegebenen Auszugsgeschwindigkeit des Gurtes, wirksamen Auszugssperre (5) des Gurtes,
 - einer Sensorik, welche gefahren- und/oder unfallgeignete Fahrsituationen zu verkennen vermag, und
 - einer mit der Sensorik zusammenwirkenden, mittels zugeordneten Motors (9) antreibbaren, reversiblen Spannvorrichtung (8), deren Motor (9) den Gurtwickel (4) in Abhängigkeit von Signalen der Sensorik in Spannrichtung des Gurtes antreibt und eine erhöhte Gurtspannung einstellt,d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass zwischen dem Motor (9) der reversiblen Spannvorrichtung (8) und dem Gurtwickel (4) ein Zwei-Wege-Getriebe (10) angeordnet ist, dessen Wege unterschiedliche Übersetzungen mit entsprechend unterschiedlicher Verstärkung des gurtwickelseitigen Drehmoments gegenüber dem Motordrehmoment aufweisen.

2. Gurtstrafferaggregat nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Zwei-Wege-Getriebe durch Drehrichtungsumkehr
des Motors (9) umschaltbar ist und der Gurtwickel (4)
relativ zum Motor bei Einschaltung des eines Weges in
einer Drehrichtung und bei Einschaltung des anderen
Weges in entgegengesetzter Drehrichtung dreht.
3. Gurtstrafferaggregat nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Wege durch zwei Freiläufe (15,17;23,26) ein-
schaltbar sind, von denen der eine in der einen Dreh-
richtung und der andere in der anderen Drehrichtung
des Motors schließt.
4. Gurtstrafferaggregat nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Zwei-Wege-Getriebe als Planetengetriebe aus-
gebildet ist.
5. Gurtstrafferaggregat nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass der erste Freilauf (15) zwischen einem stationä-
ren Teil (16) und dem Planetenträger (14) des Plane-
tengetriebes angeordnet ist.
6. Gurtstrafferaggregat nach Anspruch 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass der zweite Freilauf (17) zwischen Planetenträger
(14) und Sonnenrad (12) des Planetengetriebes angeord-
net ist.
7. Gurtstrafferaggregat nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,

dass das Getriebe als Stirnradgetriebe mit in zwei axial voneinander beabstandeten Radialebenen angeordneten Wegen ausgebildet ist.

8. Gurtstrafferaggregat nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass der erste Freilauf (23) zwischen Motorwelle (20) und einem darauf angeordneten Zahnrad (22) in der einen Radialebene angeordnet ist.
9. Gurtstrafferaggregat nach Anspruch 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass der zweite Freilauf (26) zwischen Motorwelle (20) und einem darauf angeordneten Zahnrad (25) in der anderen Radialebene angeordnet ist.
10. Gurtstrafferaggregat nach einem der Ansprüche 2 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass zwischen einem motorseitigen Teil des Eingangs des Getriebes (10) und dem Getriebeausgang ein Drehspiel vorhanden ist, und dass zwischen Eingang und Ausgang eine Rutschkupplung (30', 30'') angeordnet ist, über die der Getriebeausgang je nach Drehrichtung des Getriebeeinganges in Vorwärts- oder Rückwärtsrichtung innerhalb des vorgenannten Spieles antreibbar ist.
11. Gurtstrafferaggregat nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass zwischen Eingang und Ausgang des Zwei-Wege-Getriebes (10) einerseits ein direkter Kraftschluß (37) und andererseits ein im Vergleich zum Kraftschluß ins Langsame übersetzter, formschlüssiger Durchtrieb (35, 39, 40, 41) angeordnet sind, welcher bei Bewegung des Ausgangs in der Spannrichtung des Gurtwickels (4)

zugeordneter Bewegungsrichtung in Richtung des Eingangs zwangskopplungsfrei ist.

12. Gurtstrafferaggregat nach Anspruch 11,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass der formschlüssige Durchtrieb gegenüber Kraftübertragung vom Ausgang zum Eingang selbsthemmend ausgebildet ist.
13. Gurtstrafferaggregat nach Anspruch 12,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass im formschlüssigen Durchtrieb eine eingangsseitige Schnecke (40) mit einem ausgangsseitigen Schneckenrad (41) zusammenwirkt.
14. Gurtstrafferaggregat nach einem der Ansprüche 11 bis 13,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass der direkte Kraftschluß als Rutschkupplung (37) ausgebildet ist.
15. Gurtstrafferaggregat nach einem der Ansprüche 10 bis 14,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass zwischen Getriebeausgang und Gurtwickel (4) eine Kupplung (31) angeordnet ist, die in Abhängigkeit von der Drehrichtung ihrer Getriebeseite öffnet und schließt.
16. Gurtstrafferaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 14,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass zwischen Getriebeausgang und Gurtwickel (4) eine durch Fremdkraft, insbesondere elektrisch betätigbare Kupplung (31) angeordnet ist.

Fig. 1

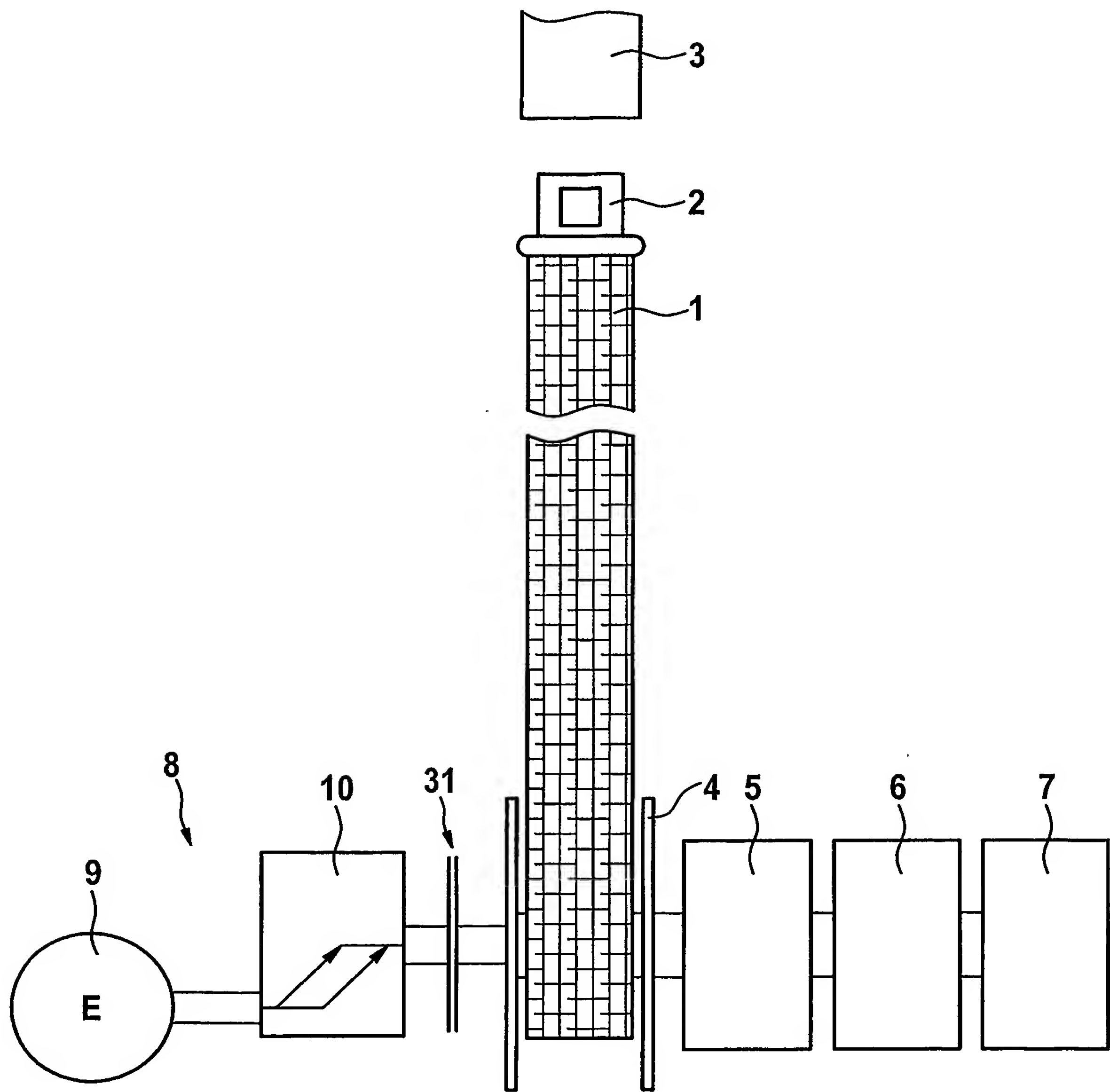


Fig. 2

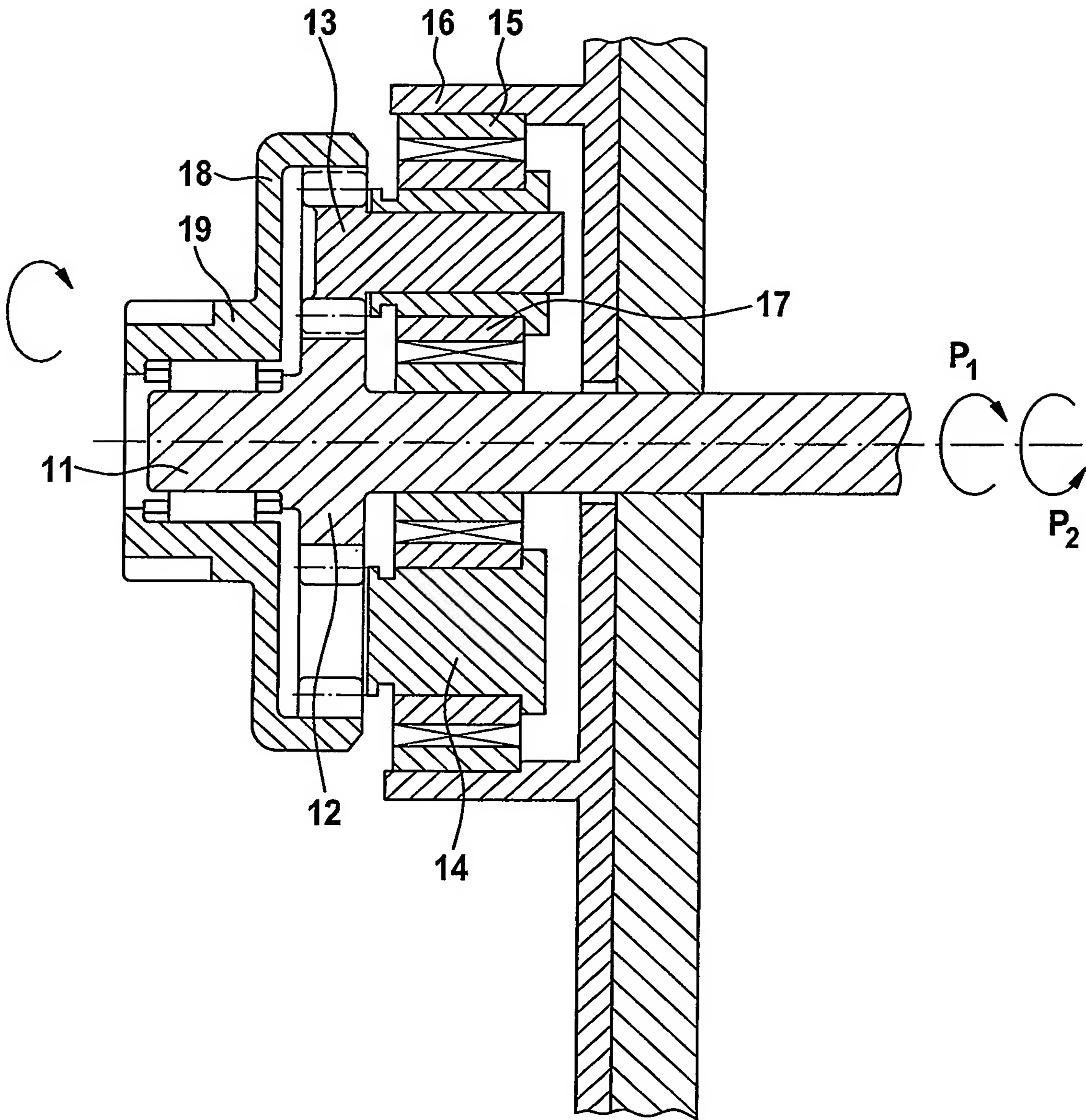


Fig. 4

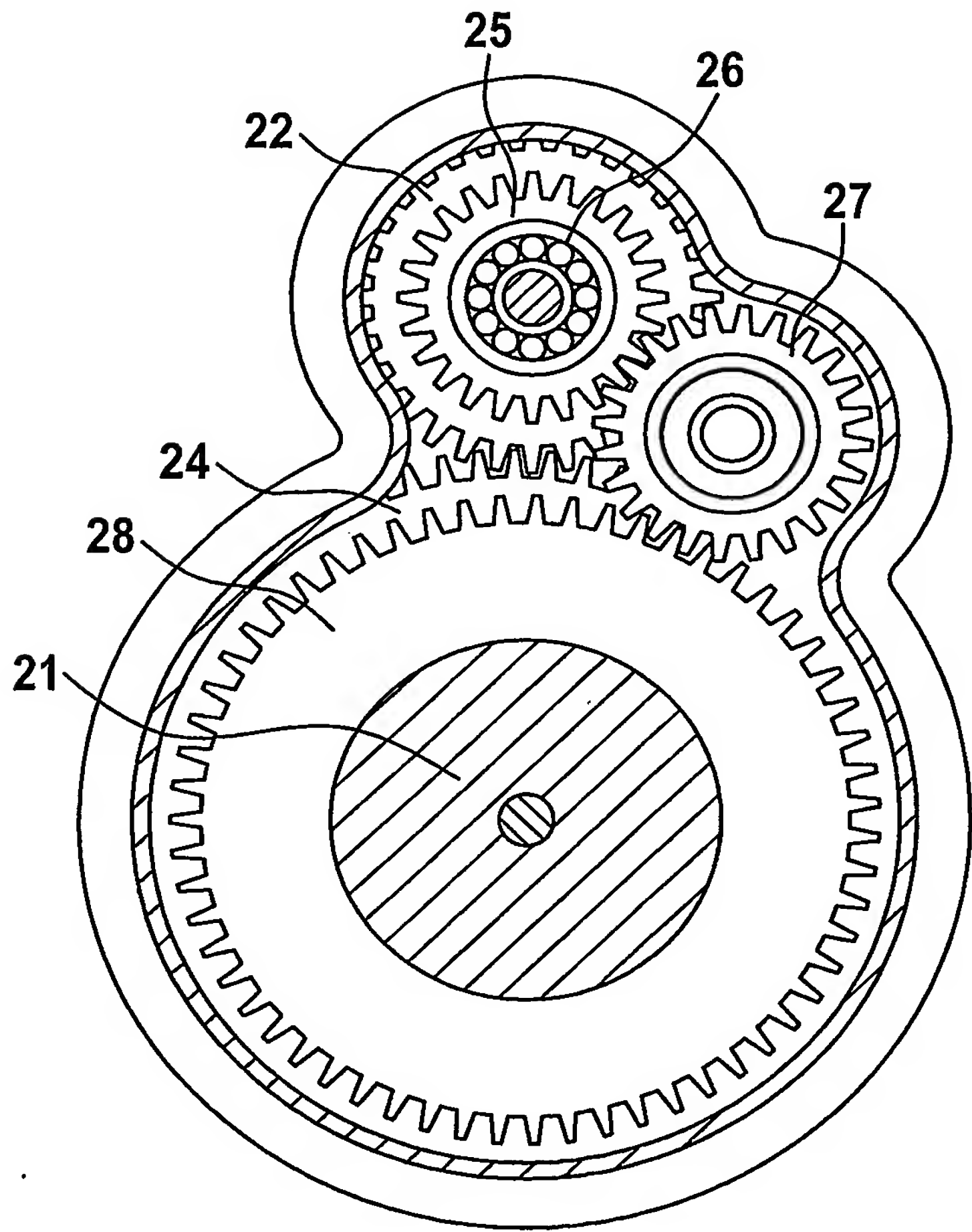


Fig. 3

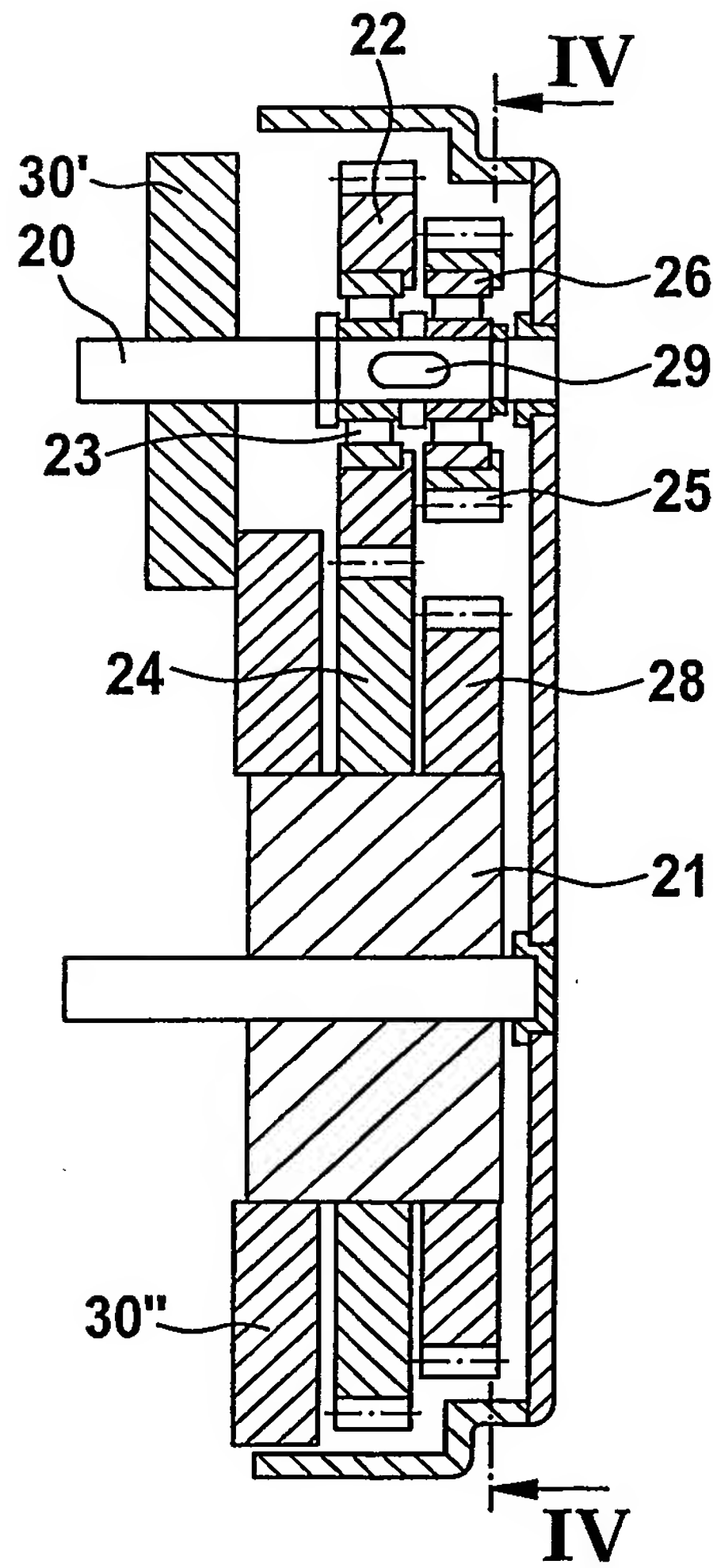


Fig. 5

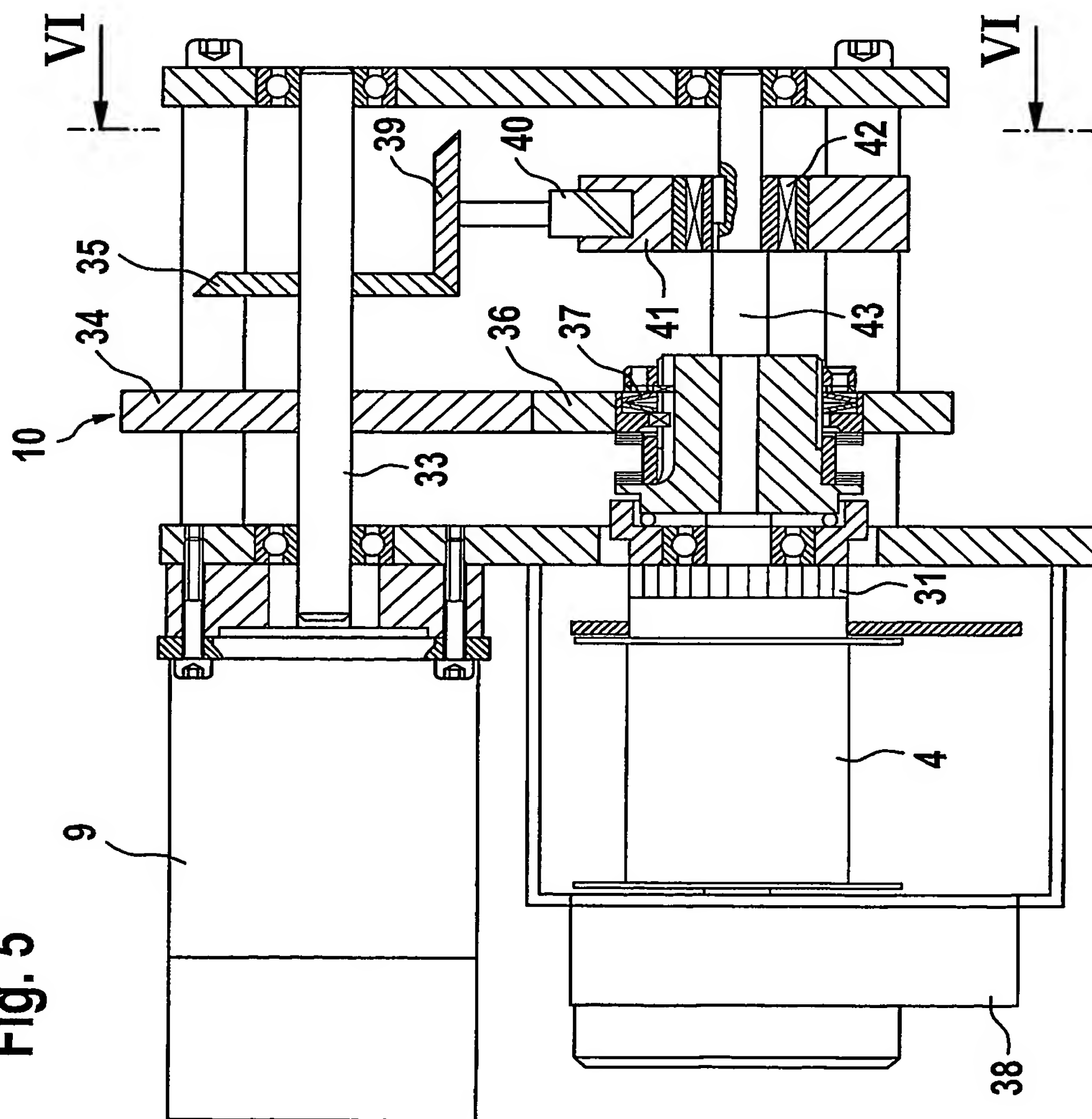


Fig. 6

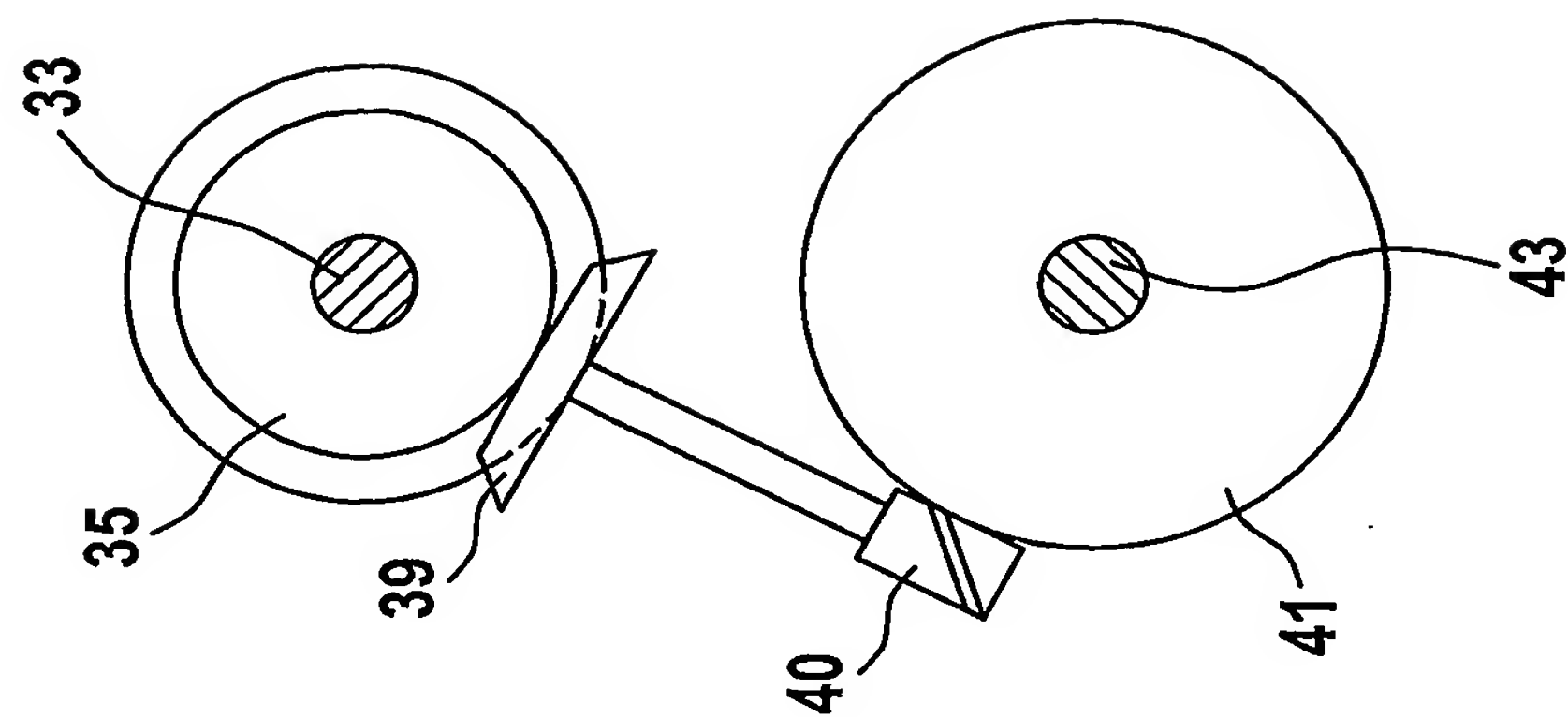
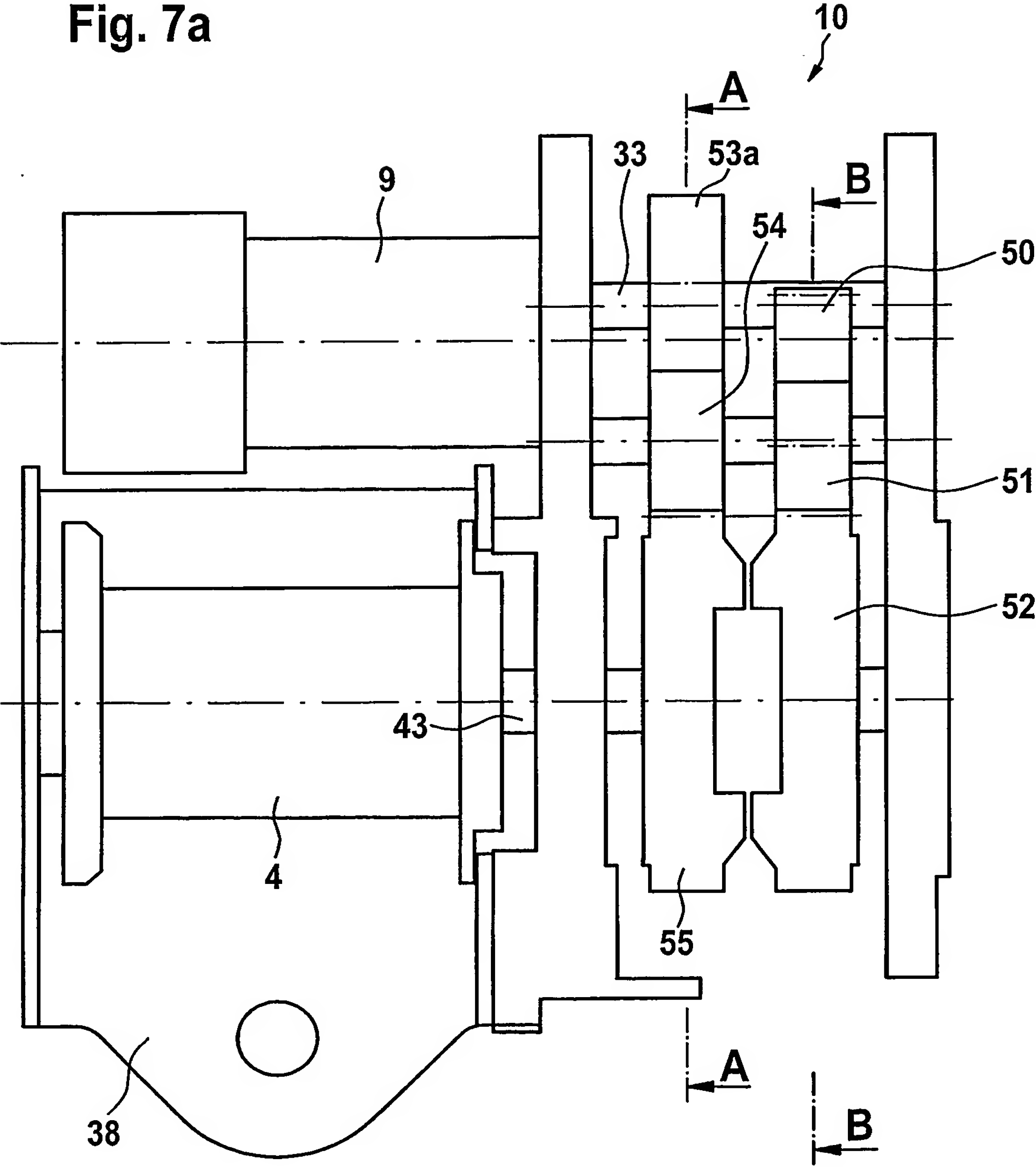


Fig. 7a



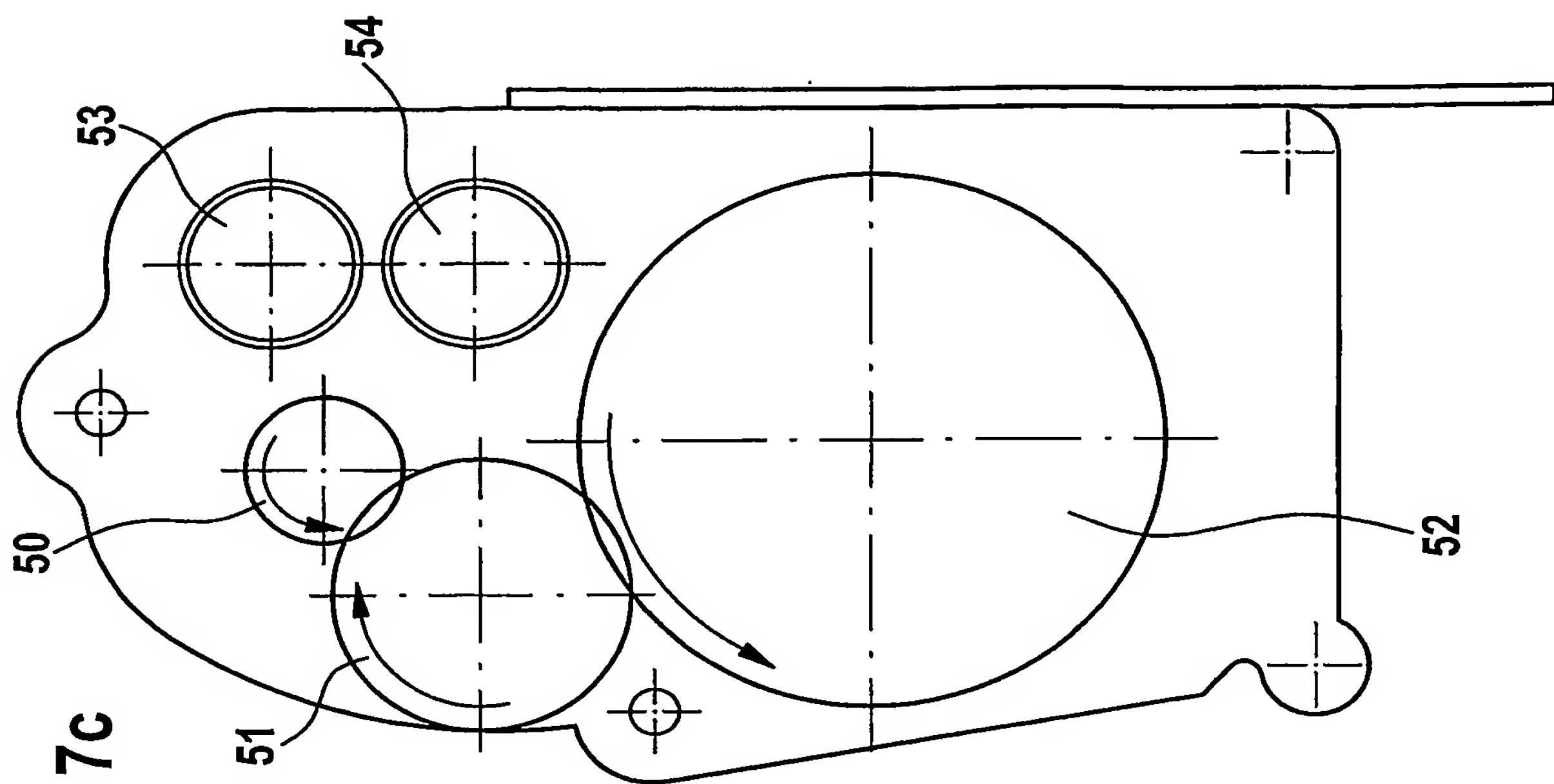


Fig. 7c

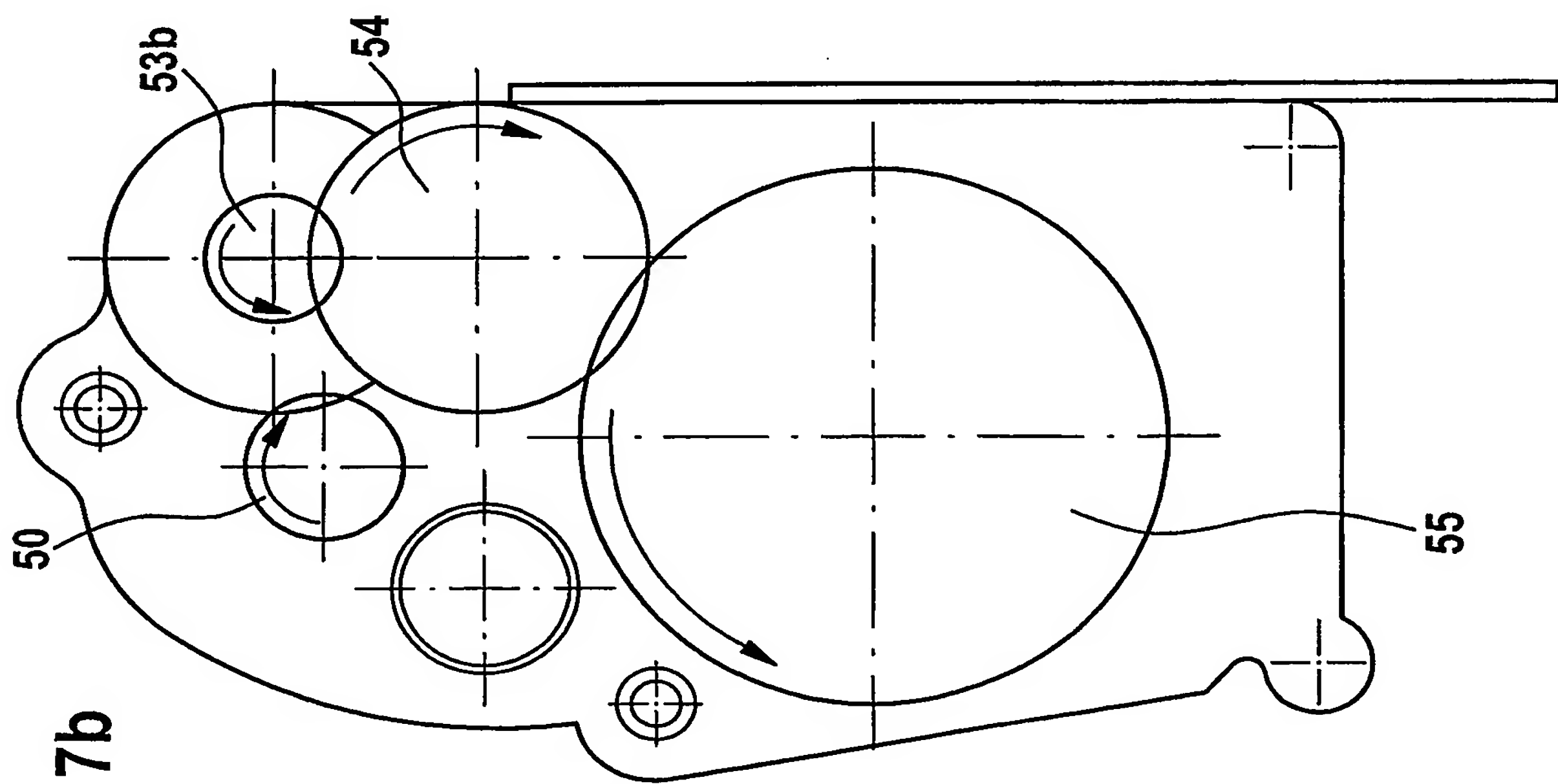


Fig. 7b